

Controller for switching the electric drive motor, in particular of an air compressor, on and off to match the demand

Patent number: DE4333591
Publication date: 1995-04-06
Inventor: BRUNS HARTMUT (DE)
Applicant: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)
Classification:
- **international:** H02H5/04; H02H7/085; F04B49/06; B60G11/27
- **european:** F04B49/10; H02H6/00
Application number: DE19934333591 19931001
Priority number(s): DE19934333591 19931001

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4333591

In the case of a controller for switching the electric drive motor, in particular of an air compressor, on and off to match the demand, the thermal load on which air compressor is determined in accordance with a load characteristic from the ratio of the switched-on time to the sum of the switched-on and the switched-off time, difference values are added in order to determine the total switched-on time which is relevant for the thermal load, said difference values being formed from the individual switched-on times minus the equivalent switched-on times which correspond to the respectively subsequent switched-off times according to the load characteristic. When the relevant total switched-on time exceeds a predetermined limit value, the drive motor is turned off for a time which can be predetermined, in order to provide protection against overloading and possible destruction.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 43 33 591.8
②2 Anmeldetag: 1. 10. 93
④3 Offenlegungstag: 6. 4. 95

DE 43 33 591 A 1

⑦1 Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦2 Erfinder:
Bruns, Hartmut, 81929 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 30 12 364 C2
DE 40 30 475 A1
DE 35 32 078
US 44 73 338
SU 17 81 760 A1

BUSCH, R.: Eine neue Konzeption für den
thermischen Schutz von Niederspannungsmotoren.
In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen
Universität »Otto von Guericke«, Magdeburg, 1988,
H. 8, S. 78-81;
N. N.: Limiting Stepper Motor Heating.
In: IBM, Technical Disclosure Bulletin,
Vol. 28, No. 11, 1986, S. 4688-4690;
JP 62-26386 A.: Patents Abstracts of Japan,
M-604, Jul 8, 1987, Vol. 11, No. 210;

⑤4 Steuergerät zum bedarfsgerechten Ein- und Ausschalten des elektrischen Antriebsmotors, insbesondere eines Luftkompressors

⑤7 Bei einem Steuergerät zum bedarfsgerechten Ein- und Ausschalten des elektrischen Antriebsmotors insbesondere eines Luftkompressors, dessen thermische Belastung entsprechend einer Belastungskennlinie durch das Verhältnis von Einschaltzeit zur Summe von Einschaltzeit und Ausschaltzeit bestimmt ist, werden zur Bestimmung der für die thermische Belastung relevanten Gesamteinschaltzeit Differenzwerte summiert, die aus den Einzel-Einschaltzeiten abzüglich der den jeweils nachfolgenden Ausschaltzeiten gemäß der Belastungskennlinie entsprechenden Einschaltzeitäquivalente gebildet sind. Wenn die relevante Gesamteinschaltzeit einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet, dann wird der Antriebsmotor als Schutz vor Überlastung und evtl. Zerstörung eine vorgebbare Zeit abgeschaltet.

DE 43 33 591 A 1

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät zum bedarfsge-
rechten Ein- und Ausschalten des elektrischen Antriebs-
motors insbesondere eines Luftkompressors, dessen
thermische Belastung entsprechend einer Belastungs-
kennlinie durch das Verhältnis von Einschaltzeit zur
Summe von Einschaltzeit und Ausschaltzeit bestimmt
ist.

Ein derartiges Steuergerät wird beispielsweise zur
Steuerung des Luftkompressors einer Kraftfahrzeug-
Luftfederung verwendet. Bei diesem firmenintern be-
kannten Steuergerät wird der Antriebsmotor des Luft-
kompressors bei extremer Belastung mit Hilfe eines
Thermoschalters abgeschaltet. Dies hat den Nachteil,
daß das Steuergerät keine Information erhält, ob der
Antriebsmotor des Luftkompressors beispielsweise we-
gen Überhitzung oder wegen eines etwaigen Kabelde-
fekts von der Spannungsversorgung abgetrennt wurde.
Darüber hinaus ist der beim Antriebsmotor des bekann-
ten Luftkompressors verwendete Thermoschalter als
Überlastschutz relativ teuer.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Steuergerät
eingangs genannter Art zu schaffen, durch das entweder
durch Einsparung des Thermoschalters Kosten gespart
werden können bzw. durch das aufgrund einer zweiten
Abschaltmöglichkeit des Antriebsmotors bei Überla-
stung durch das Steuergerät selbst eine höhere Redun-
danz erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß zur Bestimmung der für die thermische Belastung
relevanten Gesamteinschaltzeit Differenzwerte sum-
miert werden, die aus den Einzel-Einschaltzeiten abzüg-
lich der den jeweils nachfolgenden Ausschaltzeiten ge-
mäß der Belastungskennlinie entsprechenden Einschalt-
zeitäquivalente gebildet werden, und daß der Antriebs-
motor eine vorgebbare Zeit abgeschaltet wird, wenn die
relevante Gesamteinschaltzeit einen vorgegebenen
Grenzwert überschreitet.

Wenn der Antriebsmotor nach einer längeren Still-
standszeit eingeschaltet wird, so wird dessen Einschalt-
zeit registriert. Mit Hilfe der Belastungskennlinie, die
das jeweilige Verhältnis von Einschaltzeit zur Summe
von Einschaltzeit und Ausschaltzeit wiedergibt, kann die
zugehörige, erforderliche Ausschaltzeit bestimmt wer-
den. Überschreitet die tatsächliche Pausenzeit die auf
vorstehende Weise bestimmte Ausschaltzeit, so wird die
für die thermische Belastung relevante Gesamtein-
schaltzeit auf null zurückgesetzt. Bei Nichteinhalten der
erforderlichen Ausschaltzeit, d. h. wenn der Antriebs-
motor vor Erreichen der durch die vorangegangene
Einschaltzeit bestimmten Ausschaltzeit erneut betrie-
ben wird bzw. wenn das Steuergerät durch Abstellen
des Fahrzeuges ausgeschaltet wird, wird jeweils aus der
Summe der Einschaltzeiten die Gesamtausschaltzeit er-
rechnet. Wenn die relevante Gesamteinschaltzeit einen
vorgegebenen Grenzwert überschreitet, dann wird der
Antriebsmotor zum Schutz vor thermischer Überla-
stung eine vorgebbare Zeit abgeschaltet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Aus-
führungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine elektrische Schaltanordnung zur Steue-
rung des Antriebsmotors eines Luftkompressors und

Fig. 2 ein die Belastungskennlinie des Antriebsmotors
des Luftkompressors von Fig. 1 wiedergebendes Dia-
gramm.

Bei der in Fig. 1 dargestellten elektrischen Schaltan-

ordnung zur Steuerung des elektrischen Antriebsmo-
tors 1 des Luftkompressors 2 ist ein elektronisches Steu-
ergerät 3 vorgesehen, das über einen Relaissteuerkreis 4
das Schaltrelais 5 steuert. Durch das Schaltrelais 5 kann
über die Leitungen 6 Spannung an den Antriebsmotor 1
des Luftkompressors 2 gelegt werden. Auf diese Weise
ist es möglich, daß das Steuergerät 3 den Antriebsmotor
1 des Luftkompressors 2 für vorgebbare Einschaltzeiten
einschaltet und dann wieder für eine vorgebbare Zeit
ausschaltet.

Um zu verhindern, daß der Antriebsmotor 1 überla-
stet wird, ist diesem ein Thermoschalter 7 zugeordnet,
der bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur
des Antriebsmotors 1 den Relaissteuerkreis 4 des
Schaltrelais 5 unterbricht und damit unabhängig von der
Ansteuerung durch das Steuergerät 3 den Antriebsmo-
tor 1 des Luftkompressors 2 abschaltet. Diese bisher
beschriebene Art der Ansteuerung und der Abschaltung
des Antriebsmotors 1 des Luftkompressors 2 durch den
Thermoschalter 7 entspricht dem bereits bekannten
Stand der Technik.

Das erfindungsgemäße Steuergerät unterscheidet
sich von dem vorstehend beschriebenen Stand der
Technik dadurch, daß auch die Abschaltung des An-
triebsmotors 1 des Luftkompressors 2 bei Gefahr der
Überhitzung durch das Steuergerät 3 selbst erfolgt. In
diesem Falle kann dann der Thermoschalter 7 einge-
spart werden oder, wenn dies erwünscht ist, als redun-
dantes Mittel zur Abschaltung des Antriebsmotors 1 des
Luftkompressors 2 bei Überhitzung beibehalten wer-
den.

Im folgenden soll anhand des in Fig. 2 dargestellten
Diagrammes die erfindungsgemäße Abschaltung des
Antriebsmotors 1 des Luftkompressors 2 durch das
Steuergerät 3 näher erläutert werden.

In dem Diagramm von Fig. 2 ist die Belastungskennli-
nie 8 des Antriebsmotors 1 des Luftkompressors 2 von
Fig. 1 dargestellt. Diese Belastungskennlinie 8 ist durch
das Verhältnis von Einschaltzeit t_E zur Summe von Ein-
schaltzeit t_E und Ausschalt- oder Pausenzeit t_P be-
stimmt. Wird der auf Umgebungstemperatur abgekühl-
te Antriebsmotor erstmalig für eine Zeit t_{E1} eingeschal-
tet, so ergibt sich entsprechend der Belastungskennlinie
8 eine Gesamtausschalt- oder Gesamtpausenzeit t_{P1} die
zur vollständigen Abkühlung des Antriebsmotors auf
Umgebungstemperatur benötigt werden würde. Wenn
jedoch der Antriebsmotor nach Ablauf der Pausenzeit Δt_P
für eine Zeitspanne Δt_E wieder eingeschaltet wird, so
ergibt sich eine für die thermische Belastung des An-
triebsmotors relevante Gesamteinschaltzeit von t_{E2} .
Dieser Gesamteinschaltzeit t_{E2} entspricht gemäß der
Belastungskennlinie 8 eine Gesamtausschalt- oder Ge-
samtpausenzeit t_{P2} . Diese Zeit würde benötigt werden,
wenn der Antriebsmotor sich wieder auf die Umge-
bungstemperatur abkühlen soll. Wie dem Diagramm
von Fig. 2 zu entnehmen ist, wird die relevante Gesamt-
einschaltzeit t_{E2} durch Summation von Differenzwerten
 $t_{E,Rest}$ und Δt_E gebildet, die aus den Einzel-Einschaltzei-
ten t_{E1} und Δt_E abzüglich der den jeweils nachfolgen-
den Ausschaltzeiten Δt_P gemäß der Belastungskennli-
nie 8 entsprechenden Einschaltzeitäquivalente $t_{E1} -$
 $t_{E,Rest}$ gebildet werden.

Wenn die relevante Gesamteinschaltzeit die maximal
zulässige Gesamteinschaltzeit $t_{E,MAX}$ überschreitet,
dann wird der Antriebsmotor 1 des Luftkompressors 2
(siehe Fig. 1) eine vorgebbare Zeit abgeschaltet. Es
kann damit der bisher zur Abschaltung des Antriebsmo-
tors 1 bei Überlast verwendete Thermoschalter 7

(Fig. 1) eingespart werden.

Patentanspruch

Steuergerät zum bedarfsgerechten Ein- und Aus- 5
schalten des elektrischen Antriebsmotors insbeson-
dere eines Luftkompressors, dessen thermische Be-
lastung entsprechend einer Belastungskennlinie
durch das Verhältnis von Einschaltzeit zur Summe
von Einschaltzeit und Ausschaltzeit bestimmt ist, 10
dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der
für die thermische Belastung relevanten Gesamt-
einschaltzeit Differenzwerte summiert werden, die
aus den Einzel-Einschaltzeiten abzüglich der den
jeweils nachfolgenden Ausschaltzeiten gemäß der 15
Belastungskennlinie (8) entsprechenden Einschalt-
zeitäquivalente gebildet werden, und daß der An-
triebsmotor (1) eine vorgebbare Zeit abgeschaltet
wird, wenn die relevante Gesamteinschaltzeit einen
vorgegebenen Grenzwert überschreitet. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

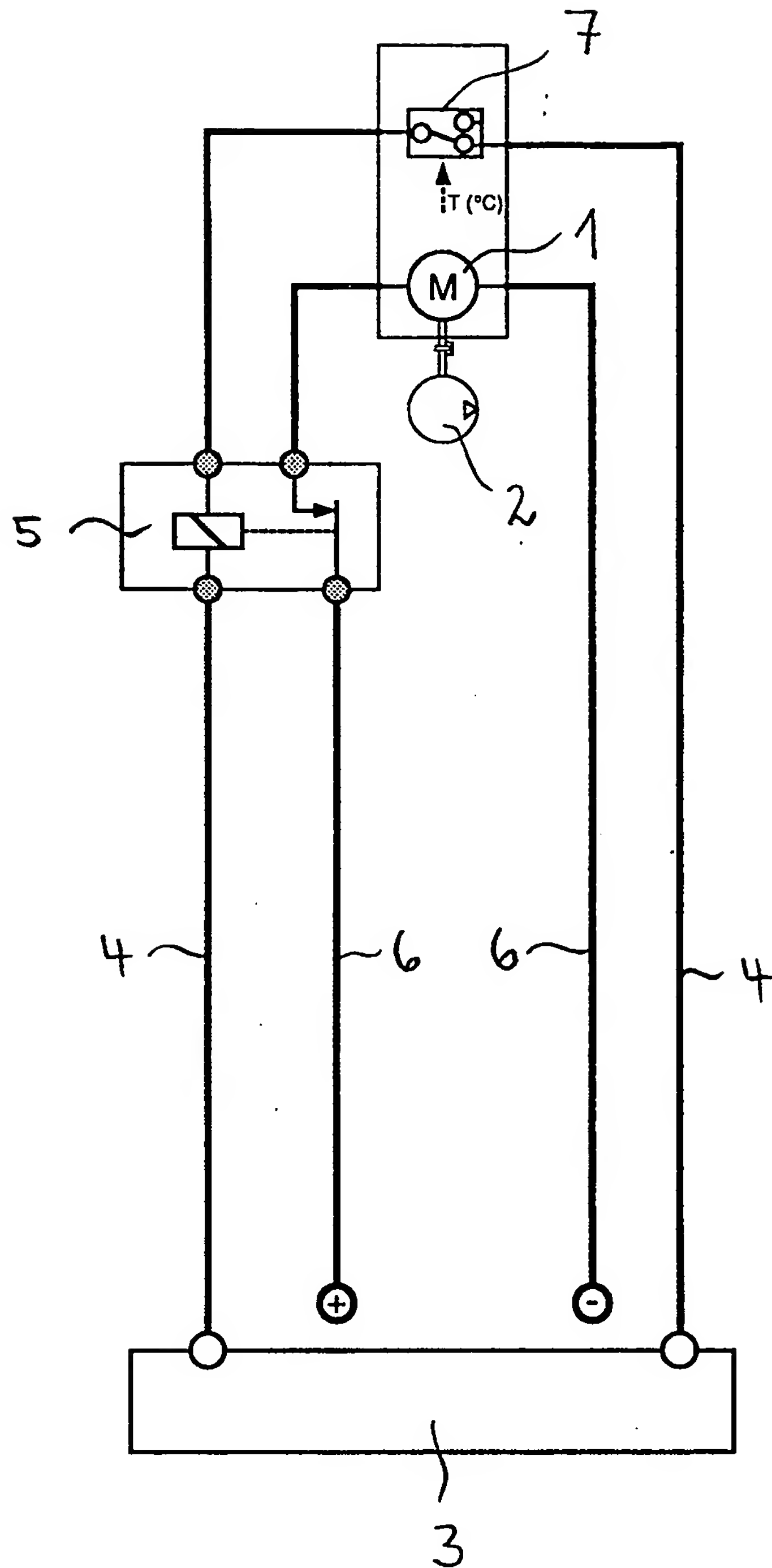


Fig. 1

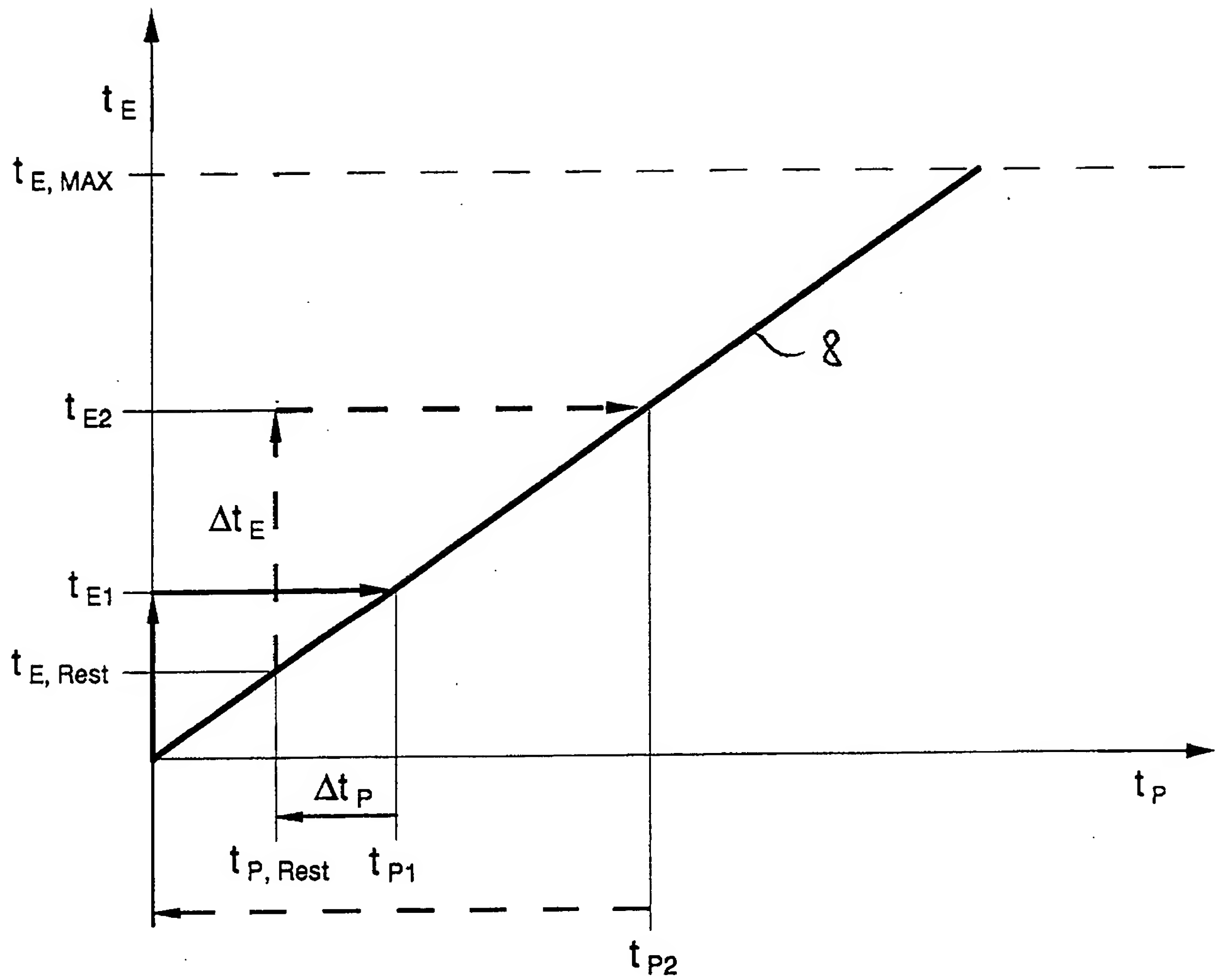


Fig. 2